

**Family list**

1 family member for:

**JP10197712**

Derived from 1 application.

**1 PRODUCTION OF COLOR FILTER**

Publication info: JP10197712 A - 1998-07-31

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

特開平10-197712

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G02B 5/20	101	G02B 5/20 101
G02F 1/1335	505	G02F 1/1335 505
H04N 9/30		H04N 9/30

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-356699

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72) 発明者 小佐野 永人

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 鈴木 博幸

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 岩田 研逸

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 勝広 (外 1 名)

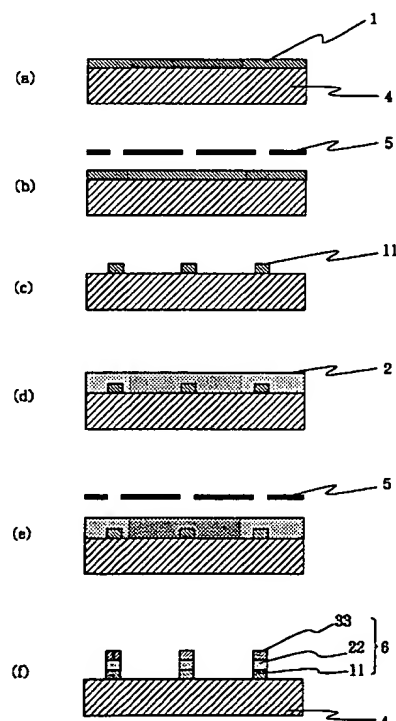
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルターの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂BMの遮光性が確保され、且つ、優れたパターン精度が達成されるすると共に、画素の白抜けの生じないカラーフィルターを安価に提供し得るカラーフィルターの製造方法の提供。

【解決手段】 透明基板上にフォトリソグラフィー法により黒色のブラックマトリクスを設ける工程において、透明基板上に感光性樹脂を有する遮光性材料を塗布して塗膜を形成した後、該塗膜の一部を露光してパターン化して遮光層を形成する成膜及び露光過程を複数回繰り返すことによって、上記遮光層が複数積層された積層体からなるブラックマトリクスを形成することを特徴とするカラーフィルターの製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上にフォトリソグラフィー法により黒色のブラックマトリクスを設ける工程において、透明基板上に感光性樹脂を有する遮光性材料を塗布して塗膜を形成した後、該塗膜の一部を露光してパターン化して遮光層を形成する成膜及び露光過程を複数回繰り返すことによって、上記遮光層が複数積層された積層体からなるブラックマトリクスを形成することを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項2】 積層体を構成する各遮光層のサイズが同一でない請求項1に記載のカラーフィルターの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピューター、パチンコ遊戯台等に使用されているカラー液晶ディスプレイ用のカラーフィルターの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常、液晶ディスプレイ用のカラーフィルターには、画素電極間の隙間からの透過光によるコントラストの低下を防ぐため、画素間にブラックマトリクスといわれる遮光層が設けられており、カラーフィルターのコントラストを上げる役目をしている。ここでブラックマトリクスに要求される遮光性は、例えば、液晶表示パネルに用いられるカラーフィルターの場合、波長400～700nmの可視光領域で、透過率が0.032%（光学濃度OD＝3.5）以下とされている。又、ブラックマトリクスの厚さについては、カラーフィルター表面の凹凸を少なくし、液晶駆動上の問題がないようにするため、1μm以下であることが要求されている。

【0003】このようなブラックマトリクスを形成する場合には、従来は、ブラックマトリクス（以下、BMと略す）の形成材料としてクロム膜等の金属材料を使用していた。しかし、これらの材料によって形成されたBMは、反射率が高く、又、BMパターンを形成する場合に、高価なスパッタ装置を必要とする等の欠点から、近年では遮光性材料を分散させた樹脂製のブラックマトリクス（以下、樹脂BMと称す）が登場している。この樹脂BMの形成方法としては、感光性樹脂中に鉄黒等の黒色顔料やカーボンブラック等を分散させた遮光性材料を塗布して成膜した後、マスクを介して露光、エッチングしてパターン化する、所謂ダイレクトパターンニング法が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この際に用いられる、感光性樹脂中に黒色顔料やカーボンブラック等を分散させた遮光性材料は、従来から用いられているクロム膜等に比べて遮光性に劣り、クロム膜と同等の遮光性を得ようするとBMの厚みを厚くしなければ

ならなかった。例えば、クロム膜の場合には0.1～0.2μm程度の厚さでよかったものが、樹脂BMでは1μm以上の厚さが必要となるが、先に述べたように、あまり厚くするとカラーフィルター表面の凹凸の問題や液晶駆動上、好ましくない。更に、BMの厚みを厚くすると、透明基板上に遮光性材料を塗布した後、所望のフォトマスクを介して露光してパターン化された遮光層を形成する従来の作製方法で樹脂BMを形成した場合には、膜の上下で露光量が異なって、BMパターンのエッジ形状の制御が困難となってしまう、BMのパターン精度が劣って優れた特性のカラーフィルターが得られないという問題もあった。

【0005】これに対し、特開平6-324211号公報では、薄い膜厚で、高い遮光性を得るための提案がなされている。しかし、この方法によっても、1μm以下の厚さで、光学濃度3.5のBMパターンを得るには未だ不十分である。又、BM形成材料の遮光性を上げるためには、遮光性材料中のカーボンブラックや鉄黒等の黒色顔料の含有量を多くすればよいが、これらの顔料を感光性樹脂中に多く含有させ過ぎると、露光した光を吸収してしまい露光がうまくいかず、良好なBMパターンが得られない場合がある。

【0006】従って、本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、樹脂BMの遮光性が確保され、且つ、優れたパターン精度が達成されると共に、画素の白抜けの生じないカラーフィルターを安価に提供し得るカラーフィルターの製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、下記の本発明によって達成される。即ち、本発明は、透明基板上にフォトリソグラフィー法により黒色のブラックマトリクスを設ける工程において、透明基板上に感光性樹脂を有する遮光性材料を塗布して塗膜を形成した後、該塗膜の一部を露光してパターン化して遮光層を形成する成膜及び露光過程を複数回繰り返すことによって、上記遮光層が複数積層された積層体からなるブラックマトリクスを形成することを特徴とするカラーフィルターの製造方法である。

【0008】本発明者らは、上記した従来技術の課題を解決すべく鋭意研究の結果、カラーフィルターの製造方法において、透明基板上に感光性樹脂を含有する遮光性材料を成膜した後、該膜をフォトリソグラフィー法によってパターンニングしてブラックマトリクスを形成する際に、塗布する遮光性材料の膜厚を薄くして行う成膜過程と、該膜への部分的な露光によりパターンニングされた遮光層を形成する露光過程とを複数回繰り返す、このようにして得られる遮光層を何層か積層してブラックマトリクスを形成すれば、遮光性材料中のカーボンブラック等の遮光剤の含有量が通常よりも多い場合についても、各遮光層は良好にパターンニングされ、更に、その形状を任

意なものとする事ができるため、これらを複数積層した積層体からなるBMの形状を適宜なもので、優れた特性の樹脂BMの形成が可能となることを知見して本発明に至った。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を挙げて本発明を詳細に説明する。図1は、本発明のカラーフィルターの製造方法における樹脂BMの形成過程を示す工程図である。以下、これに従って本発明を説明する。先ず、図1(a)に示した様に、透明基板4上に遮光性材料を均一に塗布して乾燥させる。この際に使用する透明基板4の材料としては、一般にガラス基板が用いられているが、本発明においては、カラーフィルター用の基板としての透明性や機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されず、透明のプラスチック製基板等を用いてもよい。

【0010】又、本発明においては、遮光性材料として、少なくとも感光性樹脂と黒色の着色剤とを有するものを用いるが、着色剤としては、カーボンブラックや鉄黒等の顔料を用いることが好ましい。又、感光性樹脂としては、紫外線や電子線等の照射により硬化する、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンスルホン、ポリヘキサフルオロブチルメタクリレート、コール酸 $\alpha$ -ニトロベンジルエステル類等が挙げられる。本発明においては、特に、光照射によって、照射された部分が光硬化するポジ型の感光性樹脂を用いることが好ましい。又、本発明においては、必要な遮光性を厚みの薄い樹脂BMで達成するために、遮光性材料中のカーボンブラック等の着色剤の含有量を通常よりも高いものとする

ことが好ましい。即ち、通常は、カーボンブラック等を5~20%程度含有させているが、本発明においては、例えば、20~30%を含有させるとよい。

【0011】次に、図1(b)に示したように、上記で塗布した遮光性材料からなる薄膜に所望のパターンを有するフォトマスク5を介して光を照射して、遮光性材料を露光する。この結果、遮光性材料中の感光性樹脂が露光されて硬化する。そして、露光後、アルカリ溶液等の現像液で現像、リンスして、図1(c)に示したように、非露光部分を洗い流して、第1の遮光層であるパターン11を作る。

【0012】次に、図1(d)に示したように、この上に第2の遮光層を形成するための遮光性材料2を塗付して、加熱して乾燥させる。次に、上記した第1の遮光層を形成した場合と同様に、フォトマスク5を介して露光する(図1(e)参照)。その後、上記と同様に、

- ・カーボンブラック(黒色顔料) 28.5%
- ・部分環化ポリイソブレン(ネガ型フォトリソマー) 15.0%
- ・芳香族ビスアジド(感光剤) 1.5%
- ・その他添加剤 0.3%
- ・ポリエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート(溶剤)

現像、リンスして、第1の遮光層であるパターン11上に第2の遮光層であるパターン22を形成する。更に、図1(f)に示したように、上記と同様の成膜及び露光過程を繰り返すことにより、第3の遮光層であるパターン33を形成する。この結果、これらが積層された状態の樹脂BMが形成される。

【0013】以上説明した例では、第1~第3の3層の遮光層を積層したが、本発明は、これに限定されず、必要な遮光性が得られるまで遮光層を積層すればよい。但し、形成されるBMの膜厚が厚過ぎると好ましくないため、最終膜厚が、1 $\mu$ m以下となるように形成することが好ましい。このため、各遮光層及びこれを積層したBMの膜厚との兼ね合いにおいて、遮光性材料中のカーボンブラック等の着色剤の比率を調整するとよい。即ち、通常よりも着色剤の割合が高い遮光性材料を用いる代わりに、基板上に成膜する遮光性材料の膜厚を通常よりも薄くし、良好な露光を可能としてパターンニングを行い、このようにして形成される薄膜パターンを、所望の遮光性が達成されるまで何層か積層してBMを形成することによって、BMにおける遮光性の向上とパターン精度の向上の両立を達成する。

【0014】図1に示した例では、積層させる各遮光層の断面形状の幅を一定としたが、本発明においては、更に、図2に示したように、積層する各遮光層のパターンサイズを変えることによって、BMパターンのエッジ形状を適宜に制御することが可能となる。即ち、図2に示した例では、透明基板側の第1の遮光層であるパターン11の断面形状の幅が、その上に積層される第2の遮光層のパターン22の幅よりも広くなるように構成されている。図2に示したような形状のBMパターンを形成すると、図3に示したようにして、インクジェット記録装置等によってBMの開口部にインクを描画した場合に、開口部の下部まで十分にインクが浸透するので、白抜けのない画素が形成される。

#### 【0015】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

##### 実施例1

先ず、厚さ1.1mmのガラス基板上に、下記の組成からなる、通常の場合よりも黒色顔料の含有割合の高い遮光材料を塗布した後、100℃で15分間プリベークして遮光材料を乾燥させて成膜した。この際、遮光材料は、スピンコート法により、乾燥後の膜厚が0.3 $\mu$ mとなるように塗布した。スピンコートの条件は、1500rpm/minとした。

【0016】次に、上記のようにして形成した遮光性材料の薄膜に、紫外線を照射して、 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光した後、現像、リンスして第1の遮光層を形成した。現像には、現像液として、0.1%、 $\text{NaCO}_3$ 水溶液を用いた。その後、上記で得られた遮光層を乾燥した後、 $200^\circ\text{C}$ で10間ポストバークして第1の遮光層とした。次に、この上に、上記と同様の材料を用い、上記と同様の手順で、第1の遮光層と同様の形状を有する第2及び第3の遮光層のパターンを形成し、全体の厚みが、 $0.9\mu\text{m}$ である樹脂BMを得た。

【0017】更に、図3に示したように、インクジェット記録ヘッド7から、上記で得られたBMの開口部に着色インクを吐出させて画素を形成して本実施例のカラーフィルターを得た。得られたカラーフィルターのBM部分を顕微鏡で観察したところ、BMのエッジ部分がシャープで画像濃度が高い、十分な遮光性を有する良好なBMパターンが形成されていた。

#### 【0018】実施例2

本実施例では、積層する各遮光層のパターン形状を図2に示すようにし、第1の遮光層のパターン11よりも第2の遮光層のパターン22の幅を狭くし、更に、第3の遮光層のパターン33の幅を第2の遮光層のパターン22の幅よりも狭くし、これら3層の積層体からなる樹脂BMとした以外は実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。得られたカラーフィルターのBM部分及び画素部分を顕微鏡で観察したところ、パターン精度に優れた、画像濃度の高い白抜けのない十分な遮光性を有するBMが形成されており、且つ、BM開口部の下部ま

で十分にインクが浸透しており、白抜けのない画素が形成されていることが確認された。

#### 【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、樹脂BMの遮光性の向上とパターン精度の向上の両立が達成され、且つ、画素部に白抜けのないカラーフィルターを簡易に製造することができるので、優れた特性を有する安価なカラーフィルターの提供が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルターの製造方法において、樹脂BMを作製する際の工程図である。

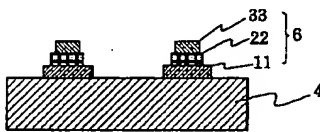
【図2】本発明のカラーフィルターの製造方法によって製造された樹脂BMパターンの一例の断面図である。

【図3】本発明のカラーフィルターの製造方法の画素の作製の一例を示す工程図である。

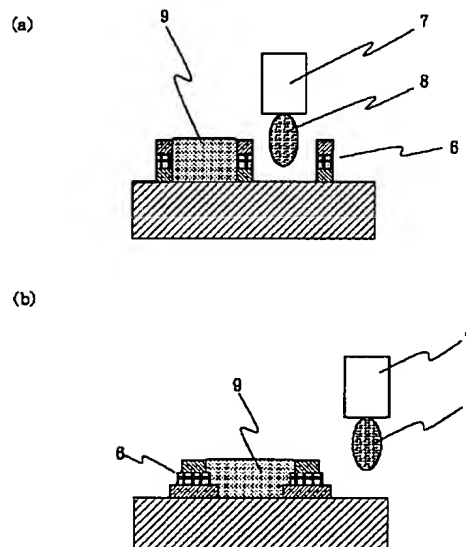
#### 【符号の説明】

- 1：第1層の遮光性材料の塗膜
- 2：第2層の遮光性材料の塗膜
- 3：第3層の遮光性材料の塗膜
- 4：ガラス基板
- 5：フォトマスク
- 6：BM
- 7：インクジェット記録ヘッド
- 8：着色インク
- 9：画素部
- 11：第1層の遮光層のパターン
- 22：第2層の遮光層のパターン
- 33：第3層の遮光層のパターン

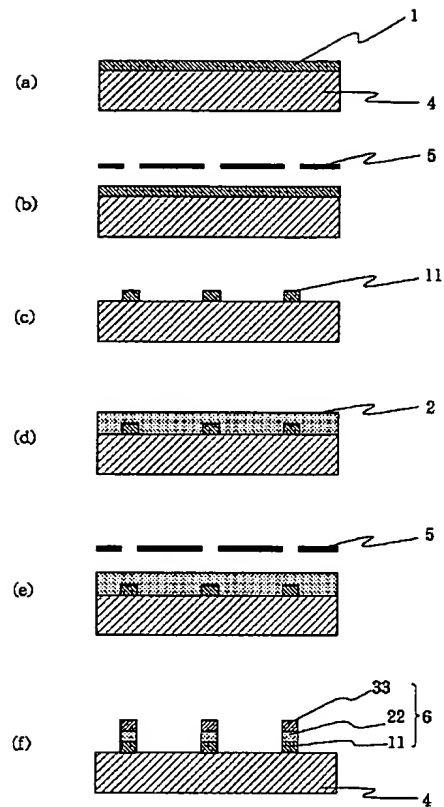
【図2】



【図3】



【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 竹腰 朝子  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 坂本 淳一  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Unexamined Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application

Japanese Patent Laid-Open No. Hei 10-197712

5 (43) Laid-Open Date: July 31, 1998

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	Identification Number	FI
G 02 B 5/20	101	G 02 B 5/20 101
G 02 F 1/1335	505	G 02 F 1/1335 505
H 04 N 9/30		H 04 N 9/30

10 Request for Examination: not yet requested

The Number of Claims: 2 FD (5 pages in total)

(21) Application Number: Japanese Patent Application No. Hei 8-356699

(22) Date of Filing: December 27, 1996

(71) Applicant: 000001007

15 Canon Inc.

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo

(72) Inventor: Nagato OSANO

c/o Canon Inc.

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo

20 (72) Inventor: Hiroyuki SUZUKI

c/o Canon Inc.

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo

(72) Inventor: Kenichi IWATA

c/o Canon Inc.

5 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo

(74) Representative: Patent Attorney: Katsuhiko YOSHIDA (one other)

continued to the last page

(54) [Title of the Invention]

MANUFACTURING METHOD OF COLOR FILTER

10 (57)

[ABSTRACT]

[Problem to be Solved]

To provide a manufacturing method of a color filter, for which light shielding property of a BM resin is secured and excellent pattern accuracy is achieved, as well as  
15 by which a color filter in which dropout of pixels does not occur can be provided inexpensively.

[Solution]

A manufacturing method of a color filter characterized in that in a step of  
20 providing a black matrix of a black color over a transparent substrate by a photolithography method, after applying a light shielding material having a photosensitive resin over the transparent substrate to form a coating film, stages of film formation and exposure are repeated a plurality of times, in which a light shielding layer is formed by exposing one portion of the coating film and then patterning, thereby



forming a black matrix of a laminated body in which a plurality of the foregoing light shielding layers are laminated.

[Scope of Claim]

5 [Claim 1]

A manufacturing method of a color filter characterized in that in a step of providing a black matrix of a black color over a transparent substrate by a photolithography method, after applying a light shielding material having a photosensitive resin over the transparent substrate to form a coating film, stages of film  
10 formation and exposure are repeated a plurality of times, in which a light shielding layer is formed by exposing one portion of the coating film and then patterning, thereby forming a black matrix of a laminated body in which a plurality of the foregoing light shielding layers are laminated.

[Claim 2]

15 A manufacturing method of the color filter according to claim 1, wherein sizes of each light shielding layer constituting a laminated body are not identical from each other.

[Detailed Description of the Invention]

20 [0001]

[Technical Field to which the Invention Pertains]

The present invention relates to a manufacturing method of a color filter for a color liquid crystal display used in color televisions, personal computers, pachinko game boards and the like.

25 [0002]

[Related Art]

Usually, in a color filter for a liquid crystal display, a light shielding layer called a black matrix is provided between pixels, which takes on a role of improving contrast of the color filter, in order to prevent degradation of contrast due to transmitted  
30 light through a gap between pixel electrodes. Here, a light shielding property

demanded for the black matrix is, for example, in a case of a color filter used in a liquid crystal display panel, a transmissivity is set to be 0.032% (optical density (OD) = 3.5) or lower in a visible light region in which wavelength is 400 to 700 nm. Also, as for a thickness of the black matrix, 1  $\mu\text{m}$  or less is demanded so that asperity of a color filter surface is lessened and so that there is no problem in driving liquid crystals.

[0003]

In a case of forming such a black matrix, conventionally, a metal material such as a chromium film was used as a forming material of the black matrix (hereinafter abbreviated as "BM"). However, a BM formed with such materials has high reflectivity, and because of a drawback such as requiring an expensive sputtering device in a case of forming a BM pattern, a resin-made black matrix (herein after referred to as "resin BM") in which a light shielding material is dispersed, has appeared in recent years. As a formation method of this resin BM, a so-called direct patterning method is suggested, in which exposing, etching and patterning are carried out through a mask, after film formation by applying a light shielding material which a black pigment such as iron black, carbon black, or the like is dispersed in a photosensitive resin.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, the light shielding material which a black pigment, carbon black, or the like is dispersed in a photosensitive resin used in this case is inferior in light shielding property compared to a chromium film or the like used conventionally, and if an equivalent light shielding property is attempted to be obtained, a thickness of a BM had to be thickened. For example, in a case of a chromium film, a thickness of 0.1 to 0.2  $\mu\text{m}$  is fine, and for a resin BM, a thickness of 1  $\mu\text{m}$  or more is required; however, as mentioned before, if it is too thick, it is not favorable in terms of a problem of asperity of a color filter surface and driving a liquid crystal. Further, when a thickness of a BM is made to be thick, in a case of forming a resin BM by a conventional manufacturing method of applying a light shielding material over a transparent substrate and then exposing and patterning through a desired photomask to form a light shielding layer, exposure amount is different between the top and bottom of a film, and controlling an

edge form of a BM pattern is difficult; consequently, there was a problem of not being able to obtain a color filter with an excellent property due to inferiority in patterning accuracy of the BM.

[0005]

5           With respect to this, in Japanese Patent Laid-Open No. H6-324211, a suggestion for obtaining a high light shielding property with thin film thickness is made. However, this method is also still inadequate to obtain a BM pattern with a thickness of 1 $\mu$ m or less and an optical density of 3.5. Also, in order to raise a light shielding property of a BM forming material, a contained amount of carbon black, iron black, or  
10   the like in a light shielding material may be increased; however, if too much of such pigments are contained in a photosensitive resin, exposure does not go well because light exposed gets absorbed, and there is a case of not being able to obtain a good BM pattern.

[0006]

15           Consequently, an object of the present invention is that of solving the problem of the above mentioned prior art, and providing a manufacturing method of a color filter, for which light shielding property of a BM resin is secured and excellent pattern accuracy is achieved, as well as by which a color filter in which dropout of pixels does not occur can be provided inexpensively.

20   [0007]

[Means for Solving the Problems]

          The above mentioned object is achieved by the present invention below. In other words, the present invention is a manufacturing method of a color filter characterized in that in a step of providing a black matrix of a black color over a  
25   transparent substrate by a photolithography method, after applying a light shielding material having a photosensitive resin over the transparent substrate to form a coating film, stages of film formation and exposure, are repeated a plurality of times, in which a light shielding layer is formed by exposing one portion of the coating film and then patterning, thereby forming a black matrix of a laminated body in which a plurality of  
30   the foregoing light shielding layers are laminated.

[0008]

As a result of diligent research in order to solve the problems of the above mentioned prior art, the present inventors arrived at the present invention by coming to know that in a manufacturing method of a color filter, when forming a film with a light  
5 shielding material containing a photosensitive resin over a transparent substrate and then forming a black matrix by patterning the film by a photolithography method, if the black matrix is formed by repeating a plurality of times a film forming stage carried out by thinning a film thickness of the light shielding material to be applied, and an  
10 exposing stage of forming a light shielding layer patterned by partial exposure of the film, and then laminating several layers of a light shielding layer obtained in such manner, since each light shielding layer is patterned favorably as well as form thereof can be arbitrary even in a case of a contained amount of a light shielding agent such as carbon black in the light shielding material is more than usual, a form of a BM made of a laminated body in which a plurality of them are laminated can be appropriate, and  
15 forming a resin BM with an excellent property is possible.

[0009]

[Embodiment Mode of the Invention]

In the following, the present invention is described in detail by giving a preferable embodiment mode of the present invention. FIG. 1 is a process diagram  
20 showing a formation stage of a resin BM in a manufacturing method of a color filter of the present invention. In the following, the present invention is described in accordance with this. First, as shown in FIG. 1 (a), a light shielding material is evenly applied over a transparent substrate 4 and then dried. As a material used for the transparent substrate 4 at this time, a glass substrate is used in general; however, in the  
25 present invention, it is not limited to a glass substrate as long as it has necessary properties as a substrate for a color filter such as transparency, mechanical strength, and the like, and a plastic substrate or the like may be used.

[0010]

Also, as the light shielding material, one including at least a photosensitive  
30 resin and a black colorant is used in the present invention; and a pigment of carbon

black, iron black, and the like is preferably used as the colorant. Also, as the photosensitive resin, for example, (poly(methyl methacrylate), poly(styrene sulfone), poly (hexafluorobutylmethacrylate), cholic acid o-nitrobenzylesters, and the like can be given, which is curable by irradiation with ultraviolet ray, electron ray, or the like. In the present invention, it is particularly preferable to use a posi-type photosensitive resin for which a portion irradiated with light irradiation is light curable. Also, in the present invention, it is preferable that a contained amount of a colorant such as carbon black in the light shielding material is higher than usual in order to achieve a necessary light shielding property by a resin BM having thin thickness. In other words, carbon black or the like is usually included about 5 to 20%; however, in the present invention, 20 to 30% may be included, for example.

[0011]

Subsequently, as shown in FIG. 1 (b), a thin film made of the light shielding material applied as described above is irradiated with light through a photomask 5 having a desirable pattern, to expose the light shielding material. As a result, the photosensitive resin in the light shielding material is exposed and cured. Then, after exposure, it is developed with a developing solution such as an alkaline solution and rinsed, and an unexposed portion is washed away as shown in FIG. 1(c) to form a pattern 11 which is a first light shielding layer.

[0012]

Subsequently, as shown in FIG. 1(d), a light shielding material 2 for forming a second light shielding layer is applied thereover and dried by heating. Next, similarly to the abovementioned case of forming the first light shielding layer, it is exposed through the photomask 5 (refer to FIG. 1(e)). After that, in a similar manner to the above, a pattern 22 which is the second light shielding layer is formed over the pattern 11 which is the first light shielding layer by developing and rinsing. In addition, as shown in FIG. 1(f), by repeating similar film forming and exposing stages as the above, a pattern 33 which is a third light shielding layer is formed. As a result, a resin BM in a state in which they are laminated is formed.

[0013]

In the example described above, three layers of light shielding layers from first to third are laminated, but the present invention is not limited thereto, and a light shielding layer may be laminated until a necessary light shielding property is obtained. However, since it is not preferable if a film thickness of a BM to be formed is too thick, it is preferable to form so that the final film thickness is 1  $\mu\text{m}$  or less. For this reason, for a balance between each light shielding layer and the BM in which is a lamination thereof, a ratio of the colorant such as carbon black in the light shielding material may be adjusted. In other words, instead of using a light shielding material of which a ratio of a colorant is higher than usual, by forming a BM by laminating several layers of a thin film pattern, formed in a manner of making a film thickness of a light shielding material to be formed over a substrate thinner than usual so that patterning can be carried out by favorable exposure, improvement in light shielding property and improvement in pattern accuracy for the BM are both achieved.

[0014]

In the example shown in FIG. 1, a width of each of the laminated light shielding layer in a cross-sectional form is constant; however, in the present invention, in addition, by changing a pattern size of each light shielding layer to be laminated, it is possible to appropriately control an edge form of the BM pattern as shown in FIG. 2. In other words, in the example shown in FIG. 2, a width of a cross-sectional form of the pattern 11 which is the first light shielding layer of a transparent substrate side is structured so that it is wider than a width of the pattern 22 which is the second light insulating layer that is laminated thereover. If a BM pattern of a form like the one shown in FIG. 2 is formed, when ink is drawn in an opening portion of the BM by an ink-jet memory device or the like as shown in FIG. 3, the ink sufficiently penetrates to a lower portion of the opening portion; therefore, a pixel without dropout is formed.

[0015]

[Embodiments]

Specifics of the present invention are described by embodiments below.

#### Embodiment 1

First, after applying over a 1.1 mm thick glass substrate a light shielding

material that is made with the composition below and having a higher content ratio of black pigment than in a usual case, film forming was done by drying the light shielding material through pre-baking for 15 minutes at 100°C. At this time, the light shielding material was applied by a spin coat method so as to have a post-drying thickness of 0.3  $\mu\text{m}$ . A condition of spin coating was 1500 rpm/min.

• carbon black (black pigment)	28.5%
• partially cyclized polyisoprene (nega-type photopolymer)	15.0%
• aromatic bisazide (photosensitizer)	1.5%
• other additive agent	0.3%
• polyethylene glycol monomethylether acetate (solvent)	54.7%

[0016]

Subsequently, a thin film of the light shielding material formed in the above manner was irradiated with ultraviolet rays, and after exposing with an exposure amount of 300  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ , it was developed and rinsed to form the first light shielding layer. For the development, an aqueous solution of 0.1%  $\text{NaCO}_3$  was used as a developing solution. Subsequently, after drying the above obtained light shielding layer, it was to be the first light shielding layer by post-baking for 10 minutes at 200°C. Next, patterns for the second and third light shielding layers having similar forms to the first light shielding layer were formed using a similar material to the above and by a similar procedure to the above, so that a resin BM of which thickness in its entirety is 0.9  $\mu\text{m}$  was obtained.

[0017]

In addition, as shown in FIG. 3, a color filter of this embodiment was obtained by forming a pixel by discharging a coloring ink from an ink-jet memory head 7 to an opening portion of the above obtained BM. When a BM portion of the obtained color filter was observed with a microscope, a favorable BM pattern having a sufficient light shielding property with a sharp edge portion of the BM and high image density was formed.

[0018]

Embodiment 2

In this embodiment, a color filter was manufactured similarly to Embodiment 1, except that a pattern form of each light shielding layer to be laminated was to be as shown in FIG. 2; a width of the pattern 22 of the second light shielding layer was to be narrower than that of the pattern 11 of the first light shielding layer; and further, a width of the pattern 33 of the third light shielding layer was to be narrower than that of the pattern 22 of the second light shielding layer; and the resin BM was of a laminated body of these three layers. When a BM portion and a pixel portion of the obtained color filter were observed with a microscope, a BM having a sufficient light shielding property with high image density and no dropout of pixels, with excellent pattern accuracy, was formed, and it was confirmed that ink had sufficiently penetrated to a lower portion of an opening portion of the BM, and that a pixel with no dropout was formed.

[0019]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, providing an inexpensive color filter having an excellent property is possible since a color filter for which an improvement in light shielding property of a resin BM and improvement in pattern accuracy are both achieved, as well as in which there is no pixel dropout in a pixel portion, can be easily manufactured.

[Brief Description of Drawings]

[FIG. 1] a process diagram of when a resin BM is manufactured in a manufacturing method of a color filter of the present invention;

[FIG. 2] a cross-sectional diagram of one example of a resin BM pattern manufactured by a manufacturing method of a color filter of the present invention; and

[FIG. 3] a process diagram showing one example of manufacturing a pixel of a manufacturing method of a color filter of the present invention.

[Explanation of Reference]

1: coating film of a light shielding material of a first layer;

2: coating film of a light shielding material of a second layer;

3: coating film of a light shielding material of a third layer;



4: glass substrate;

5: photomask;

6: BM;

7: ink-jet memory head;

5 8: coloring ink;

9: pixel portion;

11: pattern of a light shielding layer of a first layer

22: pattern of a light shielding layer of a second layer;

33: pattern of a light shielding layer of a third layer;

10

continued from the front page

(72) Inventor: Asako TAKEKOSHI

c/o Canon Inc.

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo

15 (72) Inventor: Junichi SAKAMOTO

c/o Canon Inc.

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo